

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード(参考)
G 0 6 F 12/00	5 1 1	G 0 6 F 12/00	5 1 1 Z 5 B 0 7 5
	17/30		5 1 1 C 5 B 0 8 2
	1 4 0	17/30	1 4 0
	1 8 0		1 8 0 D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-87423(P2000-87423)

(22)出願日 平成12年3月27日(2000.3.27)

(71)出願人 000152985

株式会社日立情報システムズ

東京都渋谷区道玄坂1丁目16番5号

(72)発明者 片岡 茂昭

東京都渋谷区道玄坂一丁目16番5号 株式

会社日立情報システムズ内

(74)代理人 100077274

弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

Fターム(参考) 5B075 QT06

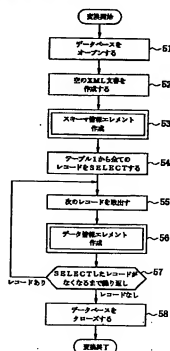
5B082 BA09 GA06

(54)【発明の名称】 RDB・XMLデータ変換方法とその変換データを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 XMLスキーマに対応していない一般のブラウザにおいてはRDB処理ができない。

【解決手段】 まず、データベースのスキーマ情報からスキーマ情報エレメントを作成し(ステップ51～53)、それをテンプレートとして、データベース項目の読み出し、変換、およびデータ情報エレメントの作成などに利用する(ステップ54～57)ことにより、変換後のXMLデータを、XML文書インスタンス形式とする。このようにデータベースのスキーマ情報をXML文書インスタンスの中にスキーマ情報エレメントとしてデータ情報エレメントと共に格納することにより、一般のブラウザでのスキーマ情報の参照を可能とする。



Requested Patent: JP2001273177A

Title:

RDB/XML DATA CONVERTING METHOD AND RECORDING MEDIUM WITH ITS
CONVERTED DATA RECORDED THEREON;

Abstracted Patent: JP2001273177 ;

Publication Date: 2001-10-05 ;

Inventor(s): KATAOKA SHIGEAKI ;

Applicant(s): HITACHI INFORMATION SYSTEMS LTD ;

Application Number: JP20000087423 20000327 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G06F12/00 ; G06F17/30 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that RDB processing cannot be performed in a general browser which does not correspond to an XML schema. SOLUTION: First, a schema information element is prepared from schema information in a database (steps 51 to 53) and it is utilized as a template for reading and converting a database item and preparing a data information element (steps 54 to 57), thereby converted XML data is made to have an XML document instance form. By storing the schema information in the database as a schema information element in a schema information element with the data information element like this, it is possible to refer schema information in the general browser.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リレーショナルデータベース（RDB）のデータとスキーマ情報をコンピュータ処理によりXML文書に変換する方法であって、上記リレーショナルデータベースから変換対象のデータベースのスキーマ情報を読み出し、上記XML文書のテンプレートとなるスキーマ情報エレメントを作成し、該スキーマ情報エレメントからなるXML文書を記憶装置に格納するステップと、上記記憶装置から上記XML文書を読み出し、該XML文書の上記スキーマ情報エレメントに基づき、上記リレーショナルデータベースからデータを取得してデータ情報エレメントを作成し、上記XML文書に追加するステップとを有し、上記RDBのスキーマ情報を上記スキーマ情報エレメントとしてXML文書インスタンスに格納することを特徴とするRDB・XMLデータ変換方法。

【請求項2】 リレーショナルデータベース（RDB）のデータとスキーマ情報をコンピュータ処理によりXML文書に変換する方法であって、最上位のタグのみからなるXML文書を記憶装置の作業領域に作成するステップと、上記リレーショナルデータベースから変換対象のデータベースのスキーマ情報を読み出し、該スキーマ情報に含まれる各項目毎に要素を作成し、各要素から構成されたスキーマ情報エレメントを上記XML文書に下位の要素として追加するステップと、上記スキーマ情報エレメント単位で、上記リレーショナルデータベースから、上記スキーマ情報エレメント内の各要素に対応するデータを取得し、上記スキーマ情報エレメントをテンプレートとしてデータ情報エレメントを作成し、上記XML文書に追加するステップとを有し、上記RDBのスキーマ情報を上記スキーマ情報エレメントとしてXML文書インスタンスに格納することを特徴とするRDB・XMLデータ変換方法。

【請求項3】 リレーショナルデータベース（RDB）のデータとスキーマ情報をコンピュータ処理により変換して作成されたXML文書データを記録するコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、請求項1、もしくは、請求項2のいずれかに記載のRDB・XMLデータ変換方法で変換され、上記RDBのスキーマ情報を上記スキーマ情報エレメントとしてXML文書インスタンスに格納した構造を有するXML文書データが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リレーショナルデータベース（RDB）のデータとスキーマをXML（Extensible Markup Language）形式のデータ構造に変換する技術に係わり、特に、一般的なWebブラウザによるRDB処理を可能とするのに好適なRDB・XMLデータ変換方法とその変換データを記録した記録媒体に関するものである。

るものである。

【0002】

【従来の技術】 XMLは、コンピュータシステムにおけるWeb用の文書を記述するためのマークアップ言語であり、利用者による新たな独自タグの追加機能を持ち、そのタグに対応した処理を追加することにより、代表的なWeb用マークアップ言語のHTML（HyperText Markup Language）に比べて、より高度で目的になつたデータ変換が可能である。

【0003】例えば、XMLでは、文書内のデータをDOM（Document Object Model）というAPI（Application Programming Interface）を通してプログラム処理することができる。そのため、Webサーバ側のデータベースをXML形式に変換してクライアントに送信し、クライアント側で処理するといったクライアント・サーバ型のコンピュータシステムを構成することができる。

【0004】このような、リレーショナルデータベースとXMLとの変換に用いるソフトウェアとして、例えば、DB2XML（copyright (c) 1999 by Volker Turau）やXML-DBMS、ASP2XMLなどがある。

【0005】しかし、これらの従来の変換ソフトウェアでは、データベースのスキーマは特別な扱いを受けることが多い。例えば、XML-DBMS、ASP2XMLではスキーマは切り捨てられる。つまり、変換後のXMLデータの中には含まれず、含まれるのはデータベース内のデータに対する変換データだけである。

【0006】また、DB2XMLではスキーマをDTD（Document Type Definition）に変換する。また、他の変換ソフトウェアには、スキーマをXMLスキーマ（XML Schema）に変換するものもある。しかし、これらのDTDやXMLスキーマは特定のブラウザやパーサでしか参照することができない。

【0007】このスキーマの情報は、クライアント側のアプリケーションが日付チェックや長さチェック、一貫性チェックなどを行う際に必要であり、重要なデータである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 解決しようとする問題は、従来の技術では、RDBからXML形式のデータ構造への変換において、RDBのスキーマ情報は、変換されることなく切り捨てられていた、変換されても特定のブラウザやパーサでしか参照することができない点である。

【0009】本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、一般のブラウザにおいてもRDB処理を可能とするRDB・XMLデータ変換方法とその変換データを記録した記録媒体を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明のRDB・XMLデータ変換方法では、ま

ず、データベースのスキーマ情報からスキーマ情報エレメントを作成し、それをテンプレートとして、データベース項目の読み出し、変換、およびデータ情報エレメントの作成などに利用することにより、変換後のXMLデータを、XML文書インスタンス形式とする。このようにして、データベースのスキーマ情報を、このXML文書インスタンスの中にスキーマ情報エレメントとして、例えばデータ情報エレメントの前に格納する。すなわち、変換後のデータにはリレーショナルデータベースのデータとスキーマの情報が両方とも含まれるが、データ構造としてはXML文書のインスタンスのみの形式とし、DTDやXMLスキーマなどのXML文書の型定義の形式は使わない。これによって、一般のブラウザでもスキーマ情報を参照することができ、クライアントアプリケーションで利用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面により詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明に係わるRDB・XMLデータ変換方法を行うコンピュータシステムの構成例を示すブロック図であり、図2は、図1におけるサーバおよびクライアントのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【0013】図2において、1はCRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) 等からなる表示装置、2はキーボードやマウス等からなる入力装置、3はHDD (Hard Disk Drive) 等からなる外部記憶装置、4はCPU (Central Processing Unit) 4aや主メモリ4b等を具備して蓄積プログラム方式によるコンピュータ処理を行う情報処理装置、5はCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) やDVD (Digital Video/Versatile Disc) 等からなる光ディスク、6は光ディスク5の駆動装置、7はモデムやTA (Terminal Adapter) あるいはLANカード等からなる通信装置である。

【0014】駆動装置6を介して光ディスク5から本発明に係わるRDB・XMLデータ変換方法の処理プログラムやデータを外部記憶装置3にインストールし、情報処理装置4の主メモリ4bに読み込みCPU4aで処理することにより、情報処理装置10内に、図1におけるWebサーバ200で示すような変換部210等の処理機能が設けられる。

【0015】図1において、100はクライアント、200、200aはWebサーバ、300はRDB (リレーショナルデータベース) である。尚、本図1において、図1(a)は、本発明に係わるRDB・XMLデータ変換処理を行うコンピュータシステムの構成例を示し、図1(b)は、従来のRDB・XMLデータ変換処理を行うコンピュータシステムの構成例を示している。

【0016】図1(b)に示す従来のコンピュータシ

ステムでは、クライアント100のスキーマ非対応Webブラウザ110からのインターネットやイントラネット等を介しての要求に対応して、Webサーバ200aは、RDB300から、要求されたデータベースのDBスキーマ310とデータ320を読み出し、変換部210aにおいてXMLスキーマとデータからなるXMLファイル120aに変換し、変換したXMLファイル120aをクライアント100に返す。

【0017】しかし、この変換部210aにおいて変換されたXMLファイル120aの内のXMLスキーマは、クライアント100側のスキーマ非対応Webブラウザ110では参照することができず、クライアント100側で利用することができない。

【0018】これに対して、図1(a)に示す本例のコンピュータシステムにおいては、クライアント100のスキーマ非対応Webブラウザ110からのインターネットやイントラネット等を介しての要求に対応して、Webサーバ200は、RDB300から、要求されたDBスキーマ310とデータ320を読み出し、変換部210において、本発明に係わるRDB・XMLデータ変換処理を行う。

【0019】すなわち、変換部210では、まず、RDB300のDBスキーマ310からスキーマ情報エレメントを作成し、それをテンプレートとして、データベース項目の読み出し、変換、およびデータ320に対応するデータ情報エレメントの作成などに利用することにより、XML文書インスタンス形式のXMLデータに変換する。

【0020】このDBスキーマ310をXML文書インスタンスの中にスキーマ情報エレメントとしてデータ情報エレメントと共に格納したXMLファイル120を、クライアント100に返す。クライアント100では、XMLファイル120を、図2に示した外部記憶装置3や光ディスク5等に記録する。

【0021】このように、変換部210で変換されたXMLファイル120においては、XMLスキーマは、XML文書インスタンスの中にデータと共に格納されており、クライアント100側のスキーマ非対応Webブラウザ110でも利用することができる。

【0022】以下、図3と図4を用いて、このような変換部210による本発明に係わるRDB・XMLデータ変換動作の具体例を説明する。

【0023】図3は、図1におけるRDBの具体的なテーブル構成例を示す説明図であり、図4は、図1におけるXMLファイルの具体的な構成例を示す説明図である。

【0024】図3は、変換対象のテーブルの具体例を示しており、ここでは、「テーブル1」をテーブル名称に持つテーブルの構成を示している。この「テーブル1」は、スキーマ情報を格納するシステムテーブル10とデ

ータ情報を格納するデータテーブル20の二つのテーブルに分かれる。

【0025】システムテーブル10は、「テーブル1」がどのような項目で構成され、それらの項目の型情報がどうなっているかを示すものであり、各行11、12、13では、それぞれ「項目1」、「項目2」、「項目3」という名称の項目に対応し、それらの型情報(型、長さ、アイデンティティ)を格納している。従って、「テーブル1」は「項目1」、「項目2」、「項目3」という三つの項目からなるということがわかる。

【0026】データテーブル20は、「テーブル1」の実際のデータレコードを格納する。本例では、データレコード21、22、23という三つのデータレコードがあり、それぞれ「項目1」、「項目2」、「項目3」に対して値を保持している。

【0027】図4は、図3に示した「テーブル1」を、図1における変換部210により変換した後のXMLデータ図1のクライアント100に送り、クライアント100では、図2に示した外部記憶装置3や光ディスク5等に記録する。

【0028】本例では、変換後のXMLデータは、大きく2つの部分からなる。すなわち、スキーマ情報エレメント30とデータ情報エレメント40からなる。

【0029】スキーマ情報エレメント30は、スキーマ情報を表現するもので、図3におけるシステムテーブル10を基に作成される。その際、図3のシステムテーブル10における各行11、12、13は、それぞれ、スキーマ情報エレメント30における各要素31、32、33に対応する。特に、項目の型情報や長さ情報、アイデンティティ情報等は属性311、312、313等で表現される。

【0030】同様に、データ情報エレメント40は、データ情報を表現し、図3におけるデータテーブル20を基に作成される。その際、図3のデータテーブル20における各データレコード21、22、23は、それぞれ、データ情報エレメント40における各要素41、42、43に対応する。

【0031】次に、このような具体例に基づく、本発明に係わるRDB・XMLデータ変換処理動作例を図5～図7を用いて説明する。

【0032】図5は、本発明に係わるRDB・XMLデータ変換方法のよる処理手順例を示すフローチャートであり、図6は、図5におけるステップ53での処理の詳細例を示すフローチャート、図7は、図5におけるステップ56での処理の詳細例を示すフローチャートである。

【0033】図5は、図3に示す「テーブル1」を、図4に示すXMLデータへと変換する処理の概要を表すものであり、まず、データベース(図1におけるRDB3

00)をオープンしてアクセス可能にする(ステップ1)。

【0034】また、空のXML文書を作る(ステップ52)。すなわち、図4に示すXML文書における「<?xml version="1.0" encoding="shift_jis"?>」と「<テーブル1>」および「</テーブル1>」の各タグを作成する。ここまでは初期処理である。

【0035】次に、その空のXML文書中に、スキーマ情報エレメントを作成する(ステップ53)。すなわち、図4に示すXML文書における「<スキーマ>」から「</スキーマ>」までの各タグを作成する。尚、ここでの処理の詳細は、後の図6で説明する。

【0036】その後、「テーブル1」から全てのレコードをSELECTして(ステップ54)取り出し可能にした上で、各レコードを取り出しながら(ステップ55)、それぞれに対してデータ情報エレメントを作成する(ステップ56)。すなわち、図4に示すXML文書における「<データ>」41～43と、それぞれに対応する「</データ>」の各タグを作成する。尚、ここでの処理の詳細は、後の図7で説明する。

【0037】ステップ55、56での処理を、ステップ54の処理でSELECTした全てのレコードがなくなるまで繰り返す(ステップ57)。その後、データベース(図1におけるRDB300)をクローズする(ステップ58)。

【0038】このようにして、図3に示すデータベース(「テーブル1」)を変換したXMLデータを含む図4に示すXML文書が作成される。

【0039】次に、図6を用いて、図5におけるステップ53でのスキーマ情報エレメント作成処理の詳細を説明する。

【0040】まず、取に作成されている「<テーブル1>」と「</テーブル1>」からなる要素の子供(下位の要素)として、「スキーマ」という要素名を持つ要素を作成する(ステップ61)。すなわち、図4における「<スキーマ>」と「</スキーマ>」とのタグからなる要素を作成する。尚、この要素は、以下で作成する全ての要素の親になる。

【0041】次に、図3に示すシステムテーブル10から、「テーブル名称」「テーブル1」の条件(「FROM テーブル1」)で、各レコードをSELECTする(ステップ62)。そして、SELECTした全てのレコードがなくなるまで以下のステップ63～66の処理を繰り返す(ステップ67)。

【0042】すなわち、レコードの項目名称、型、長さ、アイデンティティの値を取り出し(ステップ63)、取り出した項目名称の値を要素名称として、属性「型」、「長さ」、「アイデンティティ」の値に、それぞれレコードから取り出した型、長さ、アイデンティティの値を持つ子供(下位)の要素を作る(ステップ6

4)。これにより、図4に示すXML文書における各要素31～33が作成される。

【0043】さらに、型の値が「日付」かどうか判定し(ステップ65)、「日付」の場合のみ、更に子供(下位)の要素として、要素名称「年」「月」「日」の要素を作る(ステップ66)。これにより、図4に示すXML文書における各要素<年型>「年」長さ="2"/>、<月型>「月」長さ="2"/>、<日型>「日」長さ="2"/>が作成される。以上により、図4におけるスキーマ情報要素40が作成される。

【0044】次に、図7を用いて、図5におけるステップ67でのデータ情報要素作成処理の詳細を説明する。

【0045】まず、既に作成されている<テーブル1>:>と<テーブル1>:>からなる要素の子供(下位の要素)として、「データ」という要素名を持つ要素を作成する(ステップ71)。すなわち、図4における<データ>:>と<データ>:>)とタグからなる要素を作成する。尚、この要素は、以下で作成する全ての要素の親になる。

【0046】次に、図6で詳細に説明した図5におけるステップ53でのスキーマ情報要素作成処理で作成したスキーマ要素の子供の(下位の)要素の集合を取り出す(ステップ72)。そして、その要素の集合がなくなるまで(ステップ76)以下のステップ73～75、751～753での各処理を繰り返す。

【0047】すなわち、当該子供(下位)要素を取り出し(ステップ73)、図5のステップ55における処理で取り出したレコードにおいて、ステップ73で取り出した要素の値と同じ項目名称をもつ項目を取り出す(ステップ74)。そして、ステップ73で取り出した要素の属性「型」の値が「日付」かどうか判定する(ステップ75)。

【0048】この判定結果が「日付」であれば、以下の二つの処理(ステップ752、753)を行う。まず、ステップ73で取り出した要素と同じ要素名称の子供(下位)の要素を作る(ステップ752)。更に、子供(下位)の要素として、要素名称「年」「月」「日」の各要素を作る。そのデータとしては、ステップ74で取り出した項目の値を年-月-日に分解したものをそれぞれ設定する(ステップ753)。

【0049】また、ステップ75での判定結果が「日付」でない場合、ステップ73で取り出した要素と同じ要素名称で、データとしてステップ74で取り出した項目の値を持つ子供(下位)の要素を作る(ステップ751)。

【0050】以上、図1～図7を用いて説明したように、本例のRDB・XMLデータ変換方法では、まず、データベースのスキーマ情報からスキーマ情報要素を作成し、それをテンプレートとして、データベース

項目の読み出し、変換、およびデータ情報要素の作成などに利用することにより、変換後のXMLデータを、XML文書インスタンス形式とする。

【0051】このようにして、コンパクトで効率のよい変換のアルゴリズムで、データベースのスキーマ情報を、このXML文書インスタンスの中にスキーマ情報要素として、例えばデータ情報要素の前に格納する。すなわち、変換後のデータにはリレーショナルデータベースのデータとスキーマの情報が両方とも含まれるが、データ構造としてはXML文書のインスタンスのみの形式をしており、DTDやXMLスキーマなどのXML文書の型定義の形式は使わない。これによって、一般のブラウザでもスキーマ情報を参照することができ、クライアントアプリケーションで利用することができる。

【0052】従来は、RDBからXML形式のデータ構造への変換において、スキーマ情報が切り捨てられ、特定のブラウザやバーサでしか参照することができないといった不具合が解消され、一般のブラウザにおいてもRDBのデータの利用が可能となり、例えば、このスキーマの情報により、クライアント側のアプリケーションで、日付チェックや長さチェック、一貫性チェックなどを行うことができる。

【0053】尚、本発明は、図1～図7を用いて説明した例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、本例では、データベースのスキーマ情報を、このXML文書インスタンスの中にスキーマ情報要素として、データ情報要素の前に格納しているが、データベースのスキーマ情報を、データ情報要素の後に格納する構成であっても良い。

【0054】また、本例では、「テーブル1」という名称を持つ特定のテーブルをXML形式に変換する場合を取り上げて説明したが、変換対象のテーブルは、スキーマ情報を持つ任意のリレーショナルテーブルでかまわない。

【0055】また、本例では、CD-ROMやDVD等の光ディスクを、プログラムや変換後XMLデータを記録する記録媒体として用いているが、FD(Flexible Disk)を記録媒体として用いることも良い。また、プログラムのインストールに関しても、これらの記録媒体からではなく、通信装置を介してオンラインでダウンロードして外部記憶装置にインストールすることも良い。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、RDB(リレーショナルデータベース)のデータとスキーマを効率よくXML形式に変換して、変換後のデータを広く一般のブラウザで利用することができる。この仕組みを、例えば、データベースと連携するWeb対応のアプリケーションに取

り入れれば、Webの各種制約にとらわれず機能性の向上を図ることが可能である。

【図4の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるRDB・XMLデータ変換方法を行うコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

【図2】図1におけるサーバおよびクライアントのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図3】図1におけるRDBの具体的なテーブル構成例を示す説明図である。

【図4】図1におけるXMLファイルの具体的な構成例を示す説明図である。

【図5】本発明に係わるRDB・XMLデータ変換方法
 の処理手順例を示すフローチャートである。

【図6】図5におけるステップ53での処理の詳細例を示すフローチャートである。

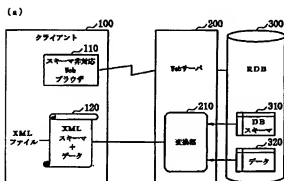
【図7】図5におけるステップ56での処理の詳細例を

示すフローチャートである。

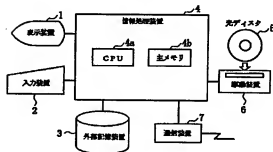
【符号の説明】

1: 表示装置、2: 入力装置、3: 外部記憶装置、4: 情報処理装置、4a: CPU、4b: 主メモリ、5: 光ディスク、6: 駆動装置、7: 通信装置、10: システムテーブル、11~13: 行、20: データテーブル、21~23: データレコード、30: スキーマ情報エレメント、31: 要素(項目1)、32: 要素(項目2)、33: 要素(項目3)、311: 属性(型)、312: 属性(長さ)、313: 属性(アイデンティティ)、40: データ情報エレメント、41~53: データ要素、100: クライアント、110: スキーマ非対応Webブラウザ、120, 120a: XMLファイル、200, 200a: Webサーバ、210, 210a: 交換部、300: RDB、310: DBスキーマ、320: データ。

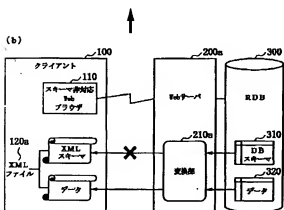
【図1】



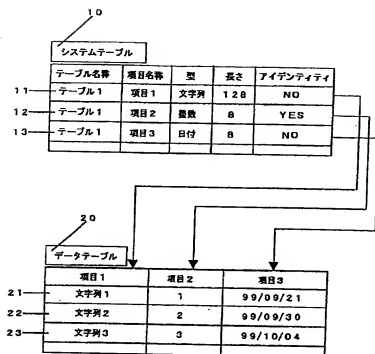
【图2】



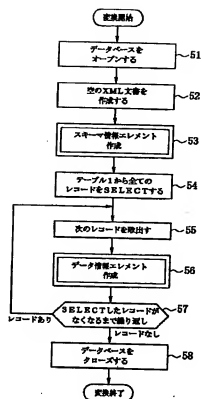
(b)



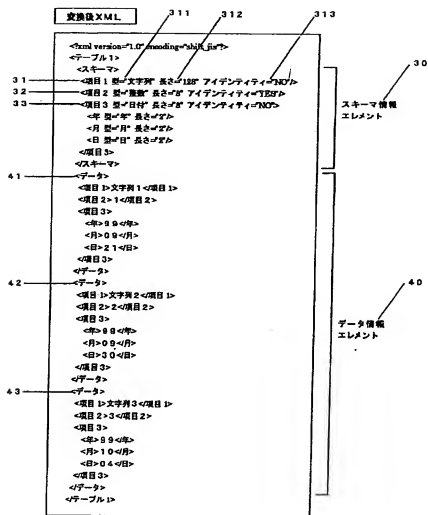
【図3】



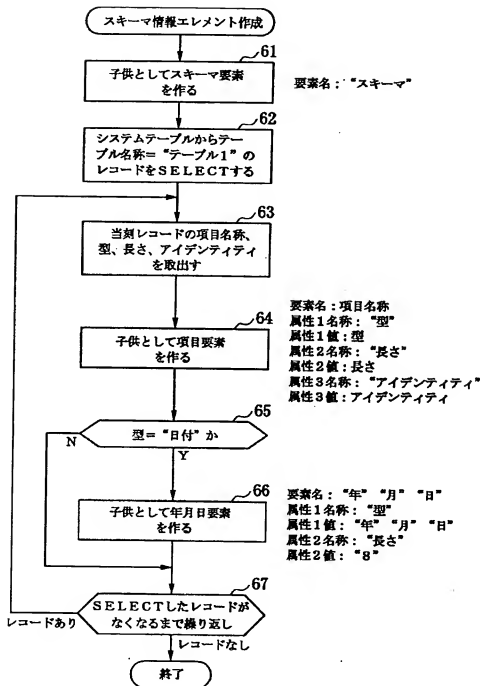
【図5】



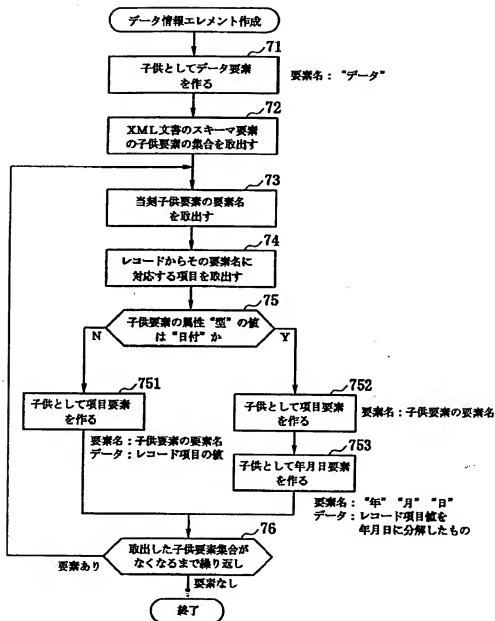
【図4】



【図6】



【図7】



This Page Blank (uspto)